

FÍSICA

Pregunta 01

Una masa de 0,6 kg cuelga de un resorte y realiza 3 oscilaciones completas en un segundo con una amplitud de 13 cm. Calcule la rapidez (en m/s) de la masa cuando pasa por el punto de equilibrio ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

- A) 2,25
- B) 2,35
- C) 2,45
- D) 2,55
- E) 2,65

Resolución 01

Oscilaciones armónicas

MAS

$$V = \omega A$$

$$V = 2\pi f \cdot A$$

$$V = 2\pi \cdot 3 \cdot (0,13)$$

$$V = 2,449 \text{ m/s}$$

Rpta.: 2,45

Pregunta 02

Una onda transversal que se propaga a lo largo de una cuerda es descrito por dos puntos

$$y = 0,02 \text{ sen } (0,5t - 1,2x - \pi/6)$$

donde "x" e "y" están en metros y "t" en segundos. Determine la rapidez máxima (en cm/s) que puede tener un punto cualquiera de la cuerda.

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

Resolución 02

Oscilaciones armónicas

Ondas mecánicas

$$V = \omega A$$

$$V = (0,5)(0,02)$$

$$V = (0,5)(2) \cdot 10^{-2}$$

$$V = 1 \text{ cm/s}$$

Rpta.: 1

Pregunta 03

Un cuerpo de 10 kg de masa realiza un movimiento unidimensional sin fricción a lo largo del eje x. Calcule la magnitud de una fuerza \vec{F} (en N) a lo largo del eje x, que debe aplicarse al cuerpo para que partiendo del reposo y al cabo de 4 s, adquiera una rapidez de 20 m/s.

- A) 10
- B) 25
- C) 50
- D) 75
- E) 100

Resolución 03

Choques

Choques

$$\vec{I} = \Delta \vec{P}$$

$$F(4) = 10(20)$$

$$F = 50 \text{ N}$$

Rpta.: 50

Pregunta 04

La presión absoluta en el fondo de un recipiente es 202 kPa. Si la presión manométrica se duplica, calcule en qué porcentaje se incrementa la presión absoluta (1 atm = 101 kPa).

- A) 10
- B) 20
- C) 30
- D) 40
- E) 50

Resolución 04

Estática de fluidos

Presión hidrostática

$$202 \text{ ————— } 100\%$$

$$303 \text{ ————— } \varepsilon\%$$

$$\varepsilon = 150\%$$

$$\Delta P = 50\%$$

Rpta.: 50

Pregunta 05

Un gas ideal sigue un proceso termodinámico donde la presión P y el volumen V cumplen la relación

$$PV^{3/2} = \text{constante}$$

si el gas se expande a un volumen final que es 4 veces su volumen inicial, determine la razón de la temperatura final a la inicial si durante el proceso se mantiene la misma cantidad de gas.

- A) 1/4
- B) 1/2
- C) 3/4
- D) 1
- E) 5/4

Resolución 05

Termodinámica

Procesos termodinámicos

- $P_o V_o^{3/2} = P_F (4V_o)^{3/2}$

$$P_o = 8P_F$$

- $\frac{P_o V_o}{T_o} = \frac{P_F V_F}{T_F}$

$$\frac{8P_F (V_o)}{T_o} = \frac{P_F (4V_o)}{T_F}$$

$$\frac{T_F}{T_o} = \frac{1}{2}$$

Rpta.: 1/2

Pregunta 06

Cuando un objeto cae se produce una fuerza por la fricción con el aire, que depende del producto del área de superficie transversal A y el cuadrado de su rapidez V, obedeciendo a la ecuación

$$F_{\text{aire}} = CAV^2$$

dimensionalmente correcta. Calcule la dimensión de C.

- A) M^2L^3
- B) ML^{-3}
- C) ML^3
- D) M^3L^3
- E) ML

Resolución 06

Análisis dimensional

$$F_{\text{aire}} = c A v^2$$

Dimensionalmente:

$$MLT^{-2} = [c] L^2 \cdot (LT^{-1})^2$$

$$\therefore [c] = ML^{-3}$$

Rpta.: ML^{-3}

Pregunta 07

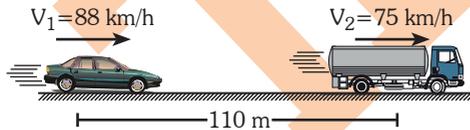
En una autopista un automóvil que va a 88 km/h se encuentra a 110 m detrás de un camión que va a 75 km/h. Calcule aproximadamente el tiempo, en s, que le tomará al automóvil alcanzar al camión. Los dos vehículos realizan un MRU.

- A) 20,5
- B) 22,5
- C) 25,5
- D) 28,5
- E) 30,5

Resolución 07

MRUV

MRUV



Nos piden el tiempo de alcance (t_A): $t_A = \frac{d}{V_1 - V_2}$

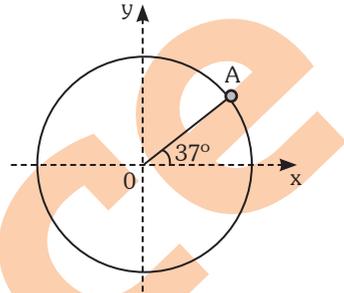
$$\text{Reemplazando: } t_A = \frac{110}{(88 - 75) \cdot \frac{5}{18}}$$

$$\therefore t_A = 30,5 \text{ s}$$

Rpta.: 30,5

Pregunta 08

Una partícula se mueve por una trayectoria circular de radio 5 m. Si al pasar por A su aceleración es $\vec{a} = \left(-\frac{24}{5}\hat{i} + \frac{7}{5}\hat{j}\right) \frac{m}{s^2}$, determine aproximadamente para ese instante su rapidez (en m/s).

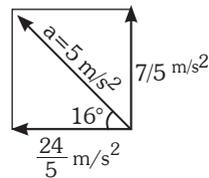


- A) 2,52
- B) 3,49
- C) 3,87
- D) 4,25
- E) 5,36

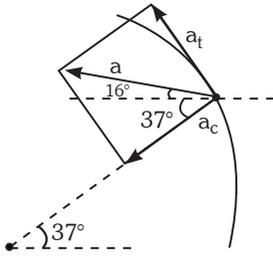
Resolución 08

Movimiento circunferencial

MCU



Entonces:



De donde: $a_c = a \cos 53^\circ$

$$a_c = 5 \cdot \frac{3}{5} = 3 \text{ m/s}^2$$

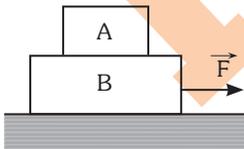
Luego: $a_c = \frac{v^2}{R}$

$$3 = \frac{v^2}{5} \rightarrow v = 3,87 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: 3,87

Pregunta 09

En el sistema mostrado determine la máxima magnitud de la fuerza \vec{F} (en N), tal que el cuerpo A de 2 kg de masa no resbale, considere que la masa del cuerpo B es 8 kg. Los coeficientes de fricción estático y cinético son 0,8 y 0,5 entre todas las superficies en contacto ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).



- A) 29,43
- B) 76,52
- C) 98,14
- D) 127,5
- E) 156,9

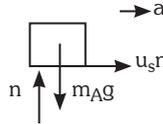
Prohibida su venta

Resolución 09

Dinámica

Rozamiento

DCL (m_A)

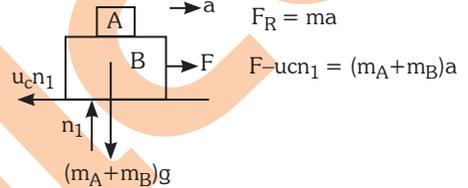


$$F_R = ma$$

$$\rightarrow u_s m_A g = m_A a$$

$$a = u_s g$$

Luego: DCL ($m_A + m_B$)



$$F = (2+8) \cdot \frac{8}{10} (9,81) + \frac{1}{2} (2+8) (9,81)$$

$$\therefore F = 127,5 \text{ N}$$

Rpta.: 127,5

Pregunta 10

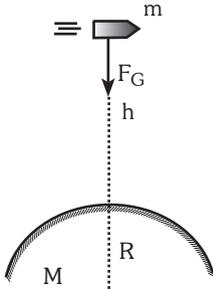
Calcule aproximadamente la magnitud de la fuerza de gravedad terrestre (en N) sobre una nave espacial que se encuentra a 12 800 km de distancia de la superficie terrestre. La masa de la nave es de 1350 kg. Considere la constante de gravitación universal $6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$, el radio de la Tierra 6370 km y la masa de la Tierra $5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$.

- A) 715
- B) 980
- C) 1220
- D) 1463
- E) 1674

Resolución 10

Gravitación universal

Gravitación universal



$$F_G = \frac{GMm}{(R+h)^2}$$

Reemplazando:

$$F_G = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1350,5 \cdot 97 \cdot 10^{24}}{(12800 + 6370)^2 \cdot 10^6}$$

$$\therefore F_G = 1463 \text{ N}$$

Rpta.: 1463

Pregunta 11

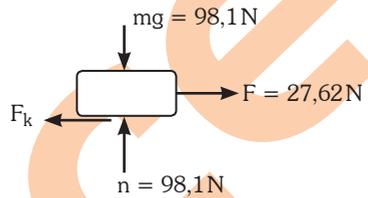
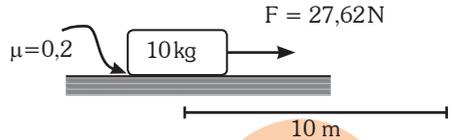
Una fuerza \vec{F} de magnitud igual a 27,62 N se aplica horizontalmente sobre una masa de 10 kg que se encuentra sobre una superficie horizontal con coeficiente de rozamiento cinético igual a 0,2. Si la masa parte del reposo y se desplaza 10 m, calcule la potencia media (en W) que ha desarrollado la fuerza ($g=9,81 \text{ m/s}^2$).

- A) 6,59
- B) 13,18
- C) 27,62
- D) 41,43
- E) 55,24

Resolución 11

Trabajo mecánico / Rozamiento

Potencia mecánica



$$F_k = \mu_k \cdot n = 0,2 \times 98,1$$

$$F_k = 19,62 \text{ N}$$

$$F_R = m \cdot a \Rightarrow 8 = 10 \cdot a$$

$$\Rightarrow a = 0,8 \text{ m/s}^2$$

$$\bullet \vec{d} = \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

$$10 = \frac{1}{2} (0,8) t^2 \Rightarrow t = 5 \text{ s}$$

$$\bullet P_m = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot d}{\Delta t}$$

$$P_m = \frac{27,62 \times 10}{5} = 55,24 \text{ W}$$

Rpta.: 55,24

Pregunta 12

Una bala de 10 g de masa impacta contra un cubo de madera que está en reposo, de modo que se incrusta en el cubo. La rapidez del sistema bala-cubo luego de la colisión fue de 0,6 m/s. Determine la rapidez, en m/s, con la que la bala colisionó al cubo. La masa del cubo es de 5 kg ($g=9,81 \text{ m/s}^2$).

- A) 103,6
- B) 207,6
- C) 300,6
- D) 416,6
- E) 512,6

Resolución 12

Dinámica de un sistema de partículas

Colisiones

$$\vec{P}_{\text{Sist}} = \vec{P}_{\text{Sist}} \Rightarrow m_{\text{bala}} \cdot V_{\text{bala}} = m_{\text{sist}} \cdot V_{\text{sist}}$$

A.C. D.C.

$$\Rightarrow 10^{-2} \cdot V_{\text{bala}} = 5,01 \times 0,6$$

$$\Rightarrow V_{\text{bala}} = 300,6 \text{ m/s}$$

Rpta.: 300,6

Pregunta 13

Un solenoide muy largo con una corriente de 4 A genera un campo magnético de $1,5 \times 10^{-2} \text{ T}$ sobre su eje. Si se quiere generar el mismo campo magnético pero con una corriente de 2,5 A, indique en qué porcentaje se debe aumentar el número de espiras por unidad de longitud.

- A) 30
- B) 40
- C) 50
- D) 60
- E) 70

Resolución 13

Electromagnetismo

Fuente de campo magnético

$$B_{\text{centro}} = \mu_0 n \cdot I \rightarrow 1,5 \times 10^{-2} \text{ T} = \mu_0 n_1 (4)$$

$$\rightarrow 1,5 \times 10^{-2} \text{ T} = \mu_0 n_2 (2,5)$$

$$4n_1 = 2,5n_2$$

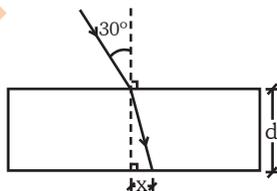
$$\frac{n_2 - n_1}{n_1} = \frac{4 - 2,5}{2,5} \times 100 \%$$

$$\frac{\Delta n}{n_1} = 60 \%$$

Rpta.: 60

Pregunta 14

Un rayo de luz incide sobre un vidrio de caras paralelas y espesor “d”, inmersa en el aire, tal como se muestra en la figura. El índice de refracción del vidrio es 1,5 y la distancia “x” es 2 cm. Calcule “d”, en cm. Considere el índice de refracción del aire aproximadamente igual a uno.

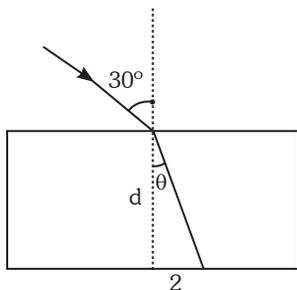


- A) $\sqrt{2}/4$
- B) $\sqrt{2}/3$
- C) $\sqrt{2}$
- D) $4/\sqrt{2}$
- E) $4\sqrt{2}$

Resolución 14

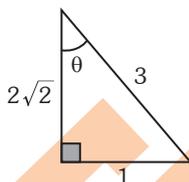
Óptica geométrica

Refracción de la luz



$$1. \text{sen} 30^\circ = (1,5) \text{sen} \theta$$

$$\text{sen} \theta = \frac{1}{3}$$



Por semejanza

$$d = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

Rpta.: $4\sqrt{2}$

Pregunta 15

Un objeto se encuentra a 60 cm del vértice de un espejo convexo cuyo radio de curvatura es 60 cm. Calcule cuánto se desplaza la imagen, en cm, si se duplica el radio de curvatura.

- A) 10
- B) 12
- C) 15
- D) 20
- E) 24

Resolución 15

Óptica geométrica

Espejos

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{o} + \frac{1}{i}$$

$$\frac{1}{-30} = \frac{1}{60} + \frac{1}{i_1}$$

$$i_1 = -20 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{-60} = \frac{1}{60} + \frac{1}{i_2}$$

$$i_2 = -30 \text{ cm}$$

$$\Delta i = 10 \text{ cm}$$

Rpta.: 10

Pregunta 16

La función trabajo de cierto material es 2 eV. Calcule aproximadamente con qué longitud de onda máxima (en nm) debe incidir una onda electromagnética sobre el material para que se produzca el efecto fotoeléctrico.

$$(h = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s} ; c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

- A) 102
- B) 416
- C) 621
- D) 782
- E) 916

Resolución 16

Física moderna

Efecto fotoeléctrico

$$\phi = \frac{hc}{\lambda_{\text{máx}}} \Rightarrow \lambda_{\text{máx}} = \frac{hc}{\phi}$$

$$= \frac{4,14 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{2}$$

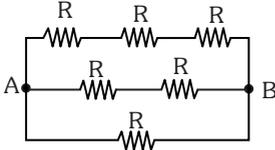
$$\lambda_{\text{máx}} = 6,21 \times 10^{-7} \text{ m} <> 621 \text{ nm}$$

Rpta.: 621

Prohibida su venta

Pregunta 17

En el esquema de la figura calcule la resistencia equivalente (en Ω) entre los puntos A y B. El valor de R es 1Ω .

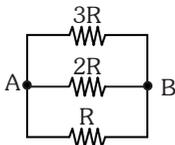
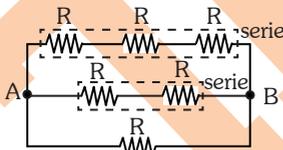


- A) $\frac{3}{11}$
- B) $\frac{6}{11}$
- C) $\frac{9}{11}$
- D) $\frac{11}{6}$
- E) $\frac{11}{3}$

Resolución 17 17

Electrocinética

Acoplamiento de resistores



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3R} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{R}$$

Siendo $R = 1\Omega$

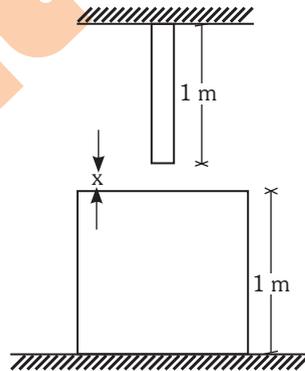
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{1}$$

$$R_{eq} = \frac{6}{11} \Omega$$

Rpta.: $\frac{6}{11}$

Pregunta 18

Un cubo de cobre se encuentra sobre el piso. Por encima del cubo se cuelga de un techo una varilla delgada de aluminio de 1 m, como se indica en el dibujo. Calcule la separación "x", en mm, si se sabe que cuando la temperatura aumenta en 20°C , el cubo y la varilla se juntan. Los coeficientes de dilatación lineal del cobre y del aluminio son $17 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ y $24 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, respectivamente.



- A) 0,41
- B) 0,82
- C) 1,64
- D) 3,28
- E) 6,56

Resolución 18

Dilatación térmica

Dilatación lineal

$$\Delta l_{Cu} + \Delta l_{Al} = x \Rightarrow x = 1 \times 17 \times 10^{-6} \times 20 + 1 \times 24 \times 10^{-6} \times 20$$

$$x = 8,2 \times 10^{-4} \text{ m} < 0,82 \text{ mm}$$

Rpta.: 0,82

Pregunta 19

Se tiene un sistema de 10 condensadores idénticos que se unen en serie. En este caso el sistema conectado a una batería almacena 5 mJ de energía. Calcule la energía, en J, que almacena el sistema si los mismos condensadores se unen en paralelo y se conectan a la misma batería.

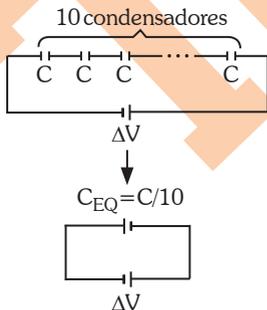
- A) 0,1
- B) 0,2
- C) 0,3
- D) 0,4
- E) 0,5

Resolución 19

Capacitores

Acoplamiento de capacitores

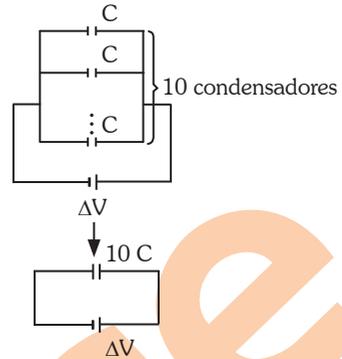
Primer caso:



$$U = \frac{1}{2} \left(\frac{C}{10} \right) (\Delta V)^2 = 5 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\frac{1}{2} C (\Delta V)^2 = 5 \times 10^{-2} \text{ J}$$

Segundo caso:



$$U' = \frac{1}{2} (10C) (\Delta V)^2$$

$$U' = 10 \left[\frac{1}{2} C (\Delta V)^2 \right]$$

$$5 \times 10^{-2}$$

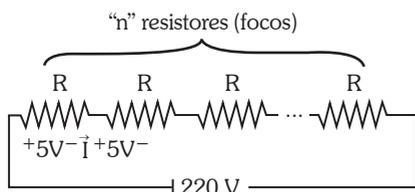
$$U' = 0,5 \text{ J}$$

Rpta.: 0,5

Pregunta 20

Determine cuántos focos unidos en serie se necesitan para elaborar un arreglo de luces navideñas si cada foco soporta 5 V y se debe conectar sin transformador a la red eléctrica de 220 V.

- A) 11
- B) 22
- C) 33
- D) 44
- E) 55

Resolución 20**Electrocinética**

$$IR = 5V \rightarrow n(IR) = 220 V$$

$$n(5V) = 220 V$$

$$n = 44 \text{ focos}$$

QUÍMICA**Pregunta 21**

En relación con las fuentes de contaminación ambiental, ¿cuáles de las siguientes fuentes pueden, en general, contaminar las masas de agua?

- I. Los desagües domésticos.
 - II. El drenaje de tierras fertilizadas artificialmente.
 - III. El agua caliente proveniente de las calderas industriales.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y II
 - E) I, II y III

Rpta.: 44**Resolución 21****Contaminación ambiental****Contaminación del agua**

- I. Los desagües domésticos llegan al mar y lo contaminan.
- II. El drenaje de tierras fertilizadas llega a lagos y ríos, a los que contamina.
- III. El agua de calderas contamina los ríos.

En los tres casos existe contaminación de masas de agua.

Rpta.: I, II y III**Pregunta 22**

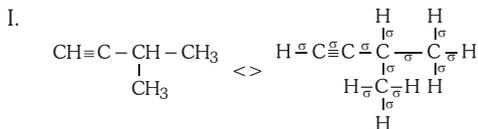
Teniendo en cuenta la química orgánica, indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. El compuesto 3-metil-1-butino tiene 11 enlaces sigma y 2 enlaces pi.
 - II. El compuesto aromático $C_6H_4Cl_2$ tiene 2 isómeros.
 - III. La hibridación de ambos carbonos en la molécula $BrHC=CHBr$ es sp^2 .
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y II
 - E) II y III

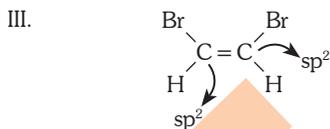
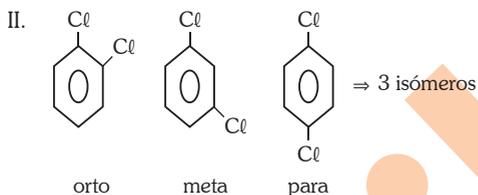
Resolución 22

Química orgánica

Estudio del carbono



$$\Rightarrow \frac{12\sigma}{2\pi}$$



Ambos carbonos tienen hibridación sp^2 .

Rpta.: Solo III

Pregunta 23

Dadas las siguientes proposiciones respecto a las propiedades de tres líquidos: acetona (CH_3COCH_3), etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) y etilenglicol ($\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$), ¿cuáles son correctas?

- I. El etanol es el líquido que presenta mayor presión de vapor.
- II. El etilenglicol presenta mayor punto de ebullición que el etanol.
- III. La acetona tiene menor viscosidad que el etanol.

Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y II
- E) II y III

Resolución 23

Estados de agregación

Estado líquido

- I. El líquido más volátil es la acetona, por lo cual tiene mayor presión de vapor.
- II. Mayores fuerzas intermoleculares (intensidad) en el etilenglicol, por lo que tiene mayor punto de ebullición que el etanol.
- III. La viscosidad depende de las fuerzas intermoleculares y también de la masa molar, por lo cual la acetona tiene menor viscosidad que el etanol.

Rpta.: II y III

Pregunta 24

Se necesita almacenar una solución acuosa de Cu^{2+} (1 M) a 25 °C. ¿Qué recipiente metálico recomendaría para almacenar dicha solución?

Potencial estándar (V):

$$E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,340, \quad E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,763$$

$$E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,800, \quad E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,440$$

$$E^\circ_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0,137, \quad E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,676$$

- A) de zinc.
- B) de plata.
- C) de hierro.
- D) de estaño.
- E) de aluminio.

Prohibida su venta

Resolución 24**Electroquímica****Celdas galvánicas**

$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^\circ \quad E^\circ = +0,34\text{V}$ con $\text{Ag}^\circ/\text{Ag}^+ = -0,80\text{V}$

\therefore Potencial = $-0,46\text{V}$; no hay reacción, por lo cual el recipiente debe ser de plata.

Rpta.: de plata.

Pregunta 25

La siguiente tabla presenta algunos valores de potencial redox estándar:

Semirreacción	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Mg}^{2+}_{(\text{ac})} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}_{(\text{s})}$	-2,36
$\text{Zn}^{2+}_{(\text{ac})} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})}$	-0,76
$2\text{H}^+_{(\text{ac})} + 2e^- \rightarrow \text{H}_{2(\text{g})}$	0,00
$\text{Br}_{2(\text{l})} + 2e^- \rightarrow 2\text{Br}^-_{(\text{ac})}$	+1,07
$\text{Cl}_{2(\text{g})} + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-_{(\text{ac})}$	+1,36

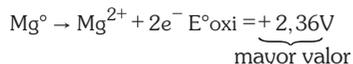
En condiciones estándar, ¿cuál de las especies mostradas es el mejor agente reductor?

- A) $\text{Mg}^{2+}_{(\text{ac})}$
- B) $\text{Mg}_{(\text{s})}$
- C) $\text{H}_{2(\text{g})}$
- D) $\text{Cl}_{2(\text{g})}$
- E) $\text{Cl}^-_{(\text{ac})}$

Resolución 25**Electroquímica****Celdas galvánicas**

Mejor ajuste reductor es el que posee mayor potencial de oxidación.

Según los datos:



Rpta.: $\text{Mg}_{(\text{s})}$

Pregunta 26

¿Cuáles de las siguientes propiedades son extensivas?

- I. La dureza de un sólido iónico.
 - II. La temperatura de condensación del vapor de agua.
 - III. La maleabilidad de metales.
 - IV. La masa de una muestra líquida.
- A) Solo IV
 - B) Solo III
 - C) I y IV
 - D) I y III
 - E) II, III y IV

Resolución 26**Materia****Propiedades de la materia**

- Una propiedad extensiva es aquella que depende de la cantidad de materia (masa). Entre ellas tenemos peso, volumen, masa y energía.
- De la pregunta, definimos el tipo de propiedad en cada caso.
 - I. Dureza: propiedad intensiva
 - II. Temperatura de condensación: propiedad intensiva
 - III. Maleabilidad: propiedad intensiva
 - IV. Masa: propiedad extensiva

Rpta.: Solo IV

Pregunta 27

Dadas las siguientes proposiciones respecto al modelo de Bohr, ¿cuáles son correctas?

- I. Propone la existencia de estados energéticos cuantizados para los electrones.
 - II. Un nivel energético es una órbita circular con energía específica y constante.
 - III. El electrón puede emitir o absorber energía solo cuando pasa de un nivel energético a otro.
- A) Solo I
B) Solo II
C) Solo III
D) II y III
E) I, II y III

Resolución 27**Modelos atómicos****Modelo atómico de Bohr**

Respecto a cada proposición según el modelo atómico de Bohr.

- I. Correcto: El modelo atómico de Bohr propone la existencia de los estados cuantizados energéticos para los electrones denominados niveles estacionarios de energía.
- II. Correcto: En cada nivel energético el electrón debería desplazarse en trayectoria circular.
- III. Correcto: Los “saltos” electrónicos solo serán posibles si un electrón emite o absorbe energía pasando así, respectivamente, a un nivel inferior o superior.

Rpta.: I, II y III

Pregunta 28

Dadas las siguientes proposiciones referidas a propiedades de los elementos químicos: oxígeno ($Z = 8$) y magnesio ($Z = 12$), ¿cuáles son correctas?

- I. El oxígeno tiende a formar cationes.
 - II. El magnesio es buen conductor del calor.
 - III. A condiciones ambientales, el oxígeno se presenta como gas y el magnesio como sólido.
- A) Solo I
B) Solo II
C) Solo III
D) II y III
E) I, II y III

Resolución 28**Tabla periódica****Propiedades periódicas**

Respecto a las propiedades periódicas de los elementos oxígeno ($Z = 8$) y magnesio ($Z = 12$) tenemos lo siguiente:

- I. Incorrecto: El elemento oxígeno es uno de los más electronegativos y presenta alta afinidad electrónica; por lo tanto, el oxígeno tiende a formar aniones.
- II. Correcto: El magnesio es un metal alcalino térreo, por lo tanto, es buen conductor de calor.
- III. Correcto: A $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ el oxígeno es gaseoso y el magnesio es un sólido metálico.

Rpta.: I y II

Pregunta 29

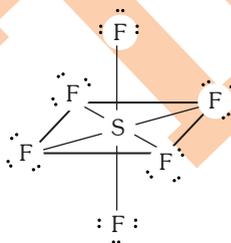
El hexafluoruro de azufre (SF_6) es utilizado en las suelas de las zapatillas deportivas con cámaras de aire. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas? Número atómico: S = 16; F = 9

Electronegatividad: S = 2,5; F = 4,0

- I. La estructura del SF_6 tiene una geometría molecular piramidal trigonal.
 - II. Está formado por pares iónicos.
 - III. La estructura del SF_6 se explica debido a la existencia de orbitales d en el azufre.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y II
 - E) I y III

Resolución 29**Enlace químico****Geometría molecular**

La estructura Lewis del hexafluoruro de azufre (SF_6) es:



- Geometría molecular octaédrica
- Todos los enlaces son covalentes
- Hibridación del azufre: sp^3d^2

De los proposiciones, tenemos:

- I. Incorrecto
- II. Incorrecto
- III. Correcto

Rpta.: Solo III

Pregunta 30

Todas las sustancias que se mencionan a continuación se utilizan como fertilizantes que contribuyen a la nitrogenación del suelo. Basándose en su composición centesimal, ¿cuál de ellas representa la mejor fuente de nitrógeno?

Masa atómica: N = 14

- A) Úrea, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$; $M = 60 \text{ g/mol}$
- B) Nitrato de amonio, NH_4NO_3 ;
 $\bar{M} = 80 \text{ g/mol}$
- C) Guanidina, $\text{HNC}(\text{NH}_2)_2$; $\bar{M} = 59 \text{ g/mol}$
- D) Amoníaco, NH_3 ; $\bar{M} = 17 \text{ g/mol}$
- E) Cloruro de amonio, NH_4Cl ;
 $\bar{M} = 53,5 \text{ g/mol}$

Resolución 30**Unidades químicas de masa****Composición centesimal**

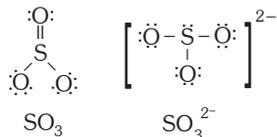
Calculando la composición centesimal (%) del nitrógeno en cada compuesto, tenemos:

- Úrea $\rightarrow \%N = 46,66\%$
- Nitrato de amonio $\rightarrow \%N = 35\%$
- Guanidina $\rightarrow \%N = 71,18\%$
- Amoníaco $\rightarrow \%N = 82,35\%$
- Cloruro de amonio $\rightarrow \%N = 26,16\%$

Rpta.: Amoníaco, NH_3 ; $\bar{M} = 17 \text{ g/mol}$

Pregunta 31

Teniendo en cuenta las siguientes estructuras de Lewis:



Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

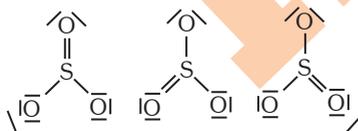
- I. El SO_3 presenta 3 estructuras resonantes.
 - II. El SO_3^{2-} tiene 4 estructuras resonantes.
 - III. La longitud del enlace oxígeno-azufre es menor en el SO_3 que en el SO_3^{2-} .
- A) V V V
 B) V V F
 C) V F F
 D) V F V
 E) F F F

Resolución 31

Enlace químico

Resonancia

I. (V)



3 estructuras resonantes

- II. (F) Al no presentar electrones π , no tiene resonancia.
- III. En la primera estructura, debido a la resonancia, el enlace S–O es un promedio de

los enlaces simples y doble de la molécula; en comparación con la segunda estructura, que solo tiene enlace simple.

Rpta.: V F V

Pregunta 32

El selenio se aplica ampliamente en la electrotecnia para fabricar rectificadores de corriente alterna. ¿Cuál es el óxido superior (${}_{34}\text{Se}$ con mayor estado de oxidación) que forma el selenio?

- A) SeO
- B) SeO_2
- C) SeO_3
- D) Se_2O_3
- E) Se_2O_4

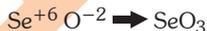
Resolución 32

Nomenclatura inorgánica

Función óxidos

Sabemos: Se : +2, +4, +6, -2

Tomando el mayor estado de oxidación:



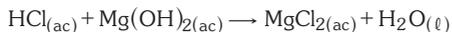
Rpta.: SeO_3

Pregunta 33

La concentración adecuada de HCl en el jugo gástrico de una persona sana es $8 \times 10^{-2} \text{ M}$; una concentración mayor produce “acidez estomacal”. Suponga que usted tiene acidez estomacal y que su estómago contiene 1,00 L de HCl 0,12 M. El médico le receta tomar leche de magnesia, que contiene 425 mg de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ por cada 5 mL de la suspensión. Calcule el volumen de leche de magnesia (en mL) que debe tomar para llegar a la concentración adecuada de HCl en el estómago.

Reacción sin balancear:

Prohibida su venta



Masas atómicas:

Mg = 24,3; O = 16; H = 1; Cl = 35,5

- A) 1,2
B) 2,4
C) 13,7
D) 27,4
E) 32,6

Resolución 33

Sistemas dispersos

* Cálculo de la concentración de $\text{Mg}(\text{OH})_2$

$m_{\text{STO}} = 425 \text{ mg}$

$V_{\text{SOL}} = 5 \text{ ml}$

$\bar{M} = 58,3$

$$M = \frac{m_{\text{STO}}}{M \times V_{\text{SOL}}}$$

$$M = \frac{425}{58,3 \times 5} = 1,458 \text{ M}$$

Luego:

Para obtener la concentración adecuada de HCl se debe conseguir la igualdad en número de equivalentes.

$$n.^\circ \text{EQ-G}(\text{HCl}) = n.^\circ \text{EQ-G}(\text{Mg}(\text{OH})_2)$$

$$N_A V_A = N_B V_B$$

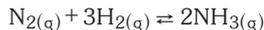
$$(0,12 - 0,08) \times (1) \times (1000) = 1,458 \times 2V_B \rightarrow$$

$$V_B = 13,7 \text{ ml}$$

Rpta.: 13,7

Pregunta 34

Para el siguiente sistema en equilibrio:



Calcule el valor de la constante de equilibrio K_c del sistema a 500°C , si las presiones parciales en el equilibrio son: N_2 , 0,432 atm; H_2 , 0,928 atm; NH_3 , $2,24 \times 10^{-3}$ atm.

$$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$$

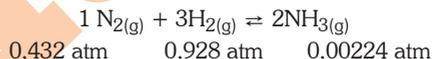
- A) 0,043
B) 0,058
C) 0,067
D) 0,071
E) 0,116

Resolución 34

Equilibrio químico

Constante de equilibrio

En el equilibrio



Entonces:

$$K_p = \frac{P_{\text{NH}_3}^2}{P_{\text{N}_2} \times (P_{\text{H}_2})^3}$$

$$K_p = \frac{(0,00224)^2}{(0,432)(0,928)^3}$$

$$K_p = 1,45 \times 10^{-5}$$

Luego, $K_p = K_c(\text{RT})^{\Delta n}$
como $\Delta n = 2 - 4 = -2$

entonces:

$$1,45 \times 10^{-5} = K_c(0,082 \times 773)^{-2}$$

$$K_c = 0,058$$

Rpta.: 0,058

Pregunta 35

En un recipiente vacío de 5,0 L de capacidad se colocan 14,0 g de hielo seco, $\text{CO}_2(\text{s})$. Se tapa herméticamente el recipiente y se calienta a 27°C , lo que provoca la completa sublimación del hielo seco. Determine la presión (en atm) dentro del recipiente.

$$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$$

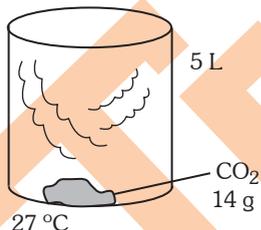
Masas atómicas: C = 12; O = 16

- A) 1,56
- B) 2,46
- C) 3,83
- D) 4,14
- E) 4,87

Resolución 35

Estado gaseoso

Ecuación universal



Sabemos que:

$$PV = \frac{m}{M}RT \text{ donde } \text{CO}_2 \Rightarrow \bar{M} = 44$$

$$P \times 5 = \frac{14}{44} \times 0,082 \times 300$$

$$P = 1,56 \text{ atm}$$

Rpta.: 1,56

Pregunta 36

La fracción molar de amoníaco (NH_3) en una solución acuosa 12 M es 0,245. ¿Cuál es la densidad de la solución (g/mL)?

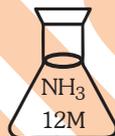
Masas atómicas: H = 1; N = 14; O = 16

- A) 0,20
- B) 0,46
- C) 0,66
- D) 0,72
- E) 0,87

Resolución 36

Dispersiones

Soluciones



$$x = 0,245$$

$$x_{\text{solut}} = \frac{\text{moles soluto}}{\text{moles solución}} = \frac{0,245}{1}$$

$$\rightarrow \text{moles soluto} = 0,245$$

$$\text{moles solvente} = 1 - 0,245 = 0,755$$

$$\% = \frac{\text{peso soluto}}{\text{peso solución}} \times 100$$

$$\% = \frac{0,245 \times 17}{0,245 \times 17 + 0,755 \times 18} \times 100 = \frac{4,165}{17,755} \times 100 = 23,458\%$$

$$M = \frac{\% \times \rho \times 10}{\bar{M}} \rightarrow 12 = \frac{23,458 \times \rho \times 10}{17}$$

$$\rho = 0,869 \text{ g/mL}$$

Rpta.: 0,87

Prohibida su venta

Pregunta 37

La azida de sodio (NaN_3) es una sal que generalmente se emplea como generador de gas nitrógeno en la fabricación de airbags. Esta sal puede obtenerse de acuerdo a la siguiente reacción:



Si se obtienen 1,81 g de sal a partir de 5,0 g de NaNH_2 , ¿cuál fue el porcentaje de rendimiento obtenido?

Masas atómicas: Na = 23; N = 14; H = 1; O = 16

- A) 34,7
- B) 50,0
- C) 65,3
- D) 84,7
- E) 100,0

Resolución 37**Estequiometría****Rendimiento**

$$\text{NaNH}_2 \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{NaNH}_2}}{39 \text{ g}_{\text{NaNH}_2}} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{NaN}_3}}{3 \text{ mol}_{\text{NaNH}_2}} \times \frac{65 \text{ g}_{\text{NaN}_3}}{1 \text{ mol}_{\text{NaN}_3}} = 2,78 \text{ g}_{\text{NaN}_3}$$

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{real}}{\text{teórico}} \times 100$$

$$= \frac{1,81}{2,78} \times 100 = 65,16 \%$$

Rpta.: 65,3**Pregunta 38**

Los polímeros son macromoléculas formadas por la unión repetida de una o varias moléculas por enlaces covalentes. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Dependiendo de su origen, los polímeros pueden ser naturales o sintéticos.

- II. Las moléculas que se combinan para formar los polímeros se denominan celdas unitarias.
 - III. Las reacciones de polimerización pueden ser divididas en dos grandes grupos: adición y condensación.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y III
 - E) I, II y III

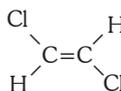
Resolución 38**Estados de agregación****Estado líquido**

- I. (V) Los polímeros son compuestos químicos de elevada masa molar (macromolécula). Entre los polímeros naturales: ADN, seda, almidón, celulosa; y entre los sintéticos: polietileno, baquelita y nailon.
- II. (F) Los polímeros se forman por la unión de monómeros, moléculas más pequeñas.
- III. (V) La formación de polímeros se puede realizar por adición o por condensación.

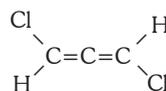
Son correctas I y III.

Rpta.: I y III**Pregunta 39**

Dados los siguientes compuestos:



A



B

¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

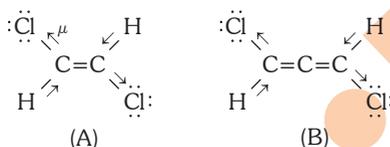
- I. A y B son moléculas planas.

- II. A y B tienen momento dipolar nulo.
- III. De todos los carbonos presentes, solo uno tiene una hibridación diferente.
- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y II
- E) II y III

Resolución 39

Enlace químico

Geometría molecular



- I. (F) En A, cada “C” posee hibridación sp^2 , la molécula es plana; y en B, el “C” central posee sp , la molécula es lineal.
- II. (V) El momento dipolar en ambas moléculas es cero.
- III. (V) En B, el “C” central tiene hibridación sp .

Rpta.: II y III

Pregunta 40

A partir de ácido nítrico concentrado (densidad 1,420 g/mL y 69,8 % en masa de HNO_3) se desea preparar ácido nítrico diluido (densidad 1,098 g/mL y 19 % en masa de HNO_3). ¿Qué volumen (en mL) de ácido diluido puede prepararse, diluyendo con agua, 100 mL del ácido concentrado?

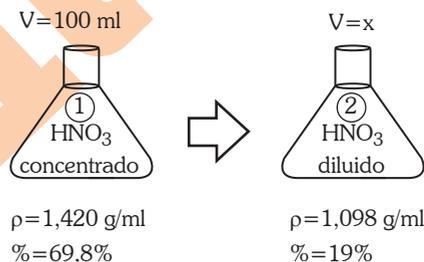
Masas atómicas: H = 1; N = 14; O = 16

- A) 175
- B) 275
- C) 375
- D) 475
- E) 575

Resolución 40

Dispersiones

Soluciones



$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$\frac{\%_1 \rho_1 \cdot 10^3}{M_1} V_1 = \frac{\%_2 \rho_2 \cdot 10^3}{M} V_2$$

$$69,8 \times 1,42 \times 100 = 19 \times 1,098 \times V_2$$

$$V_2 = 475 \text{ ml}$$

Rpta.: 475

Prohibida su venta